



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 04 448 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**F 16 L 31/00**  
F 16 L 33/00  
F 16 L 33/16

②1 Aktenzeichen: 101 04 448.8  
②2 Anmeldetag: 1. 2. 2001  
④3 Offenlegungstag: 29. 8. 2002

DE 101 04 448 A 1

⑦1 Anmelder:  
Eaton Fluid Power GmbH, 76532 Baden-Baden, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Rüger und Kollegen, 73728 Esslingen

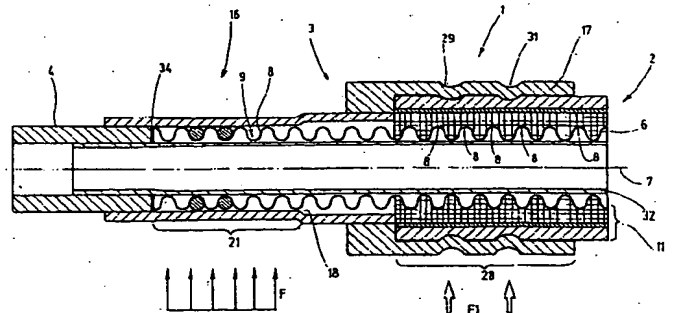
⑦2 Erfinder:  
Schneider, Axel, 76547 Sinzheim, DE; Hilgert,  
Andreas, 76547 Sinzheim, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Wellrohrschlauchleitung und Anschlussverfahren

⑤7 Zum Anschluss von nicht mit Armaturen versehenen Wellrohrschläuchen zum Transport vorzugsweise gasförmiger Medien bei Hochdruckanwendungen, ist eine Fassung (3) vorgesehen, die ein freigelegtes Ende des Wellrohrs (6) des Wellrohrschlauchs (2) aufnimmt, und mit diesem unter Ausbildung einer metallischen Abdichtung verpresst wird. Die metallische Abdichtung wird durch Flächenpressung zwischen der Innenwandung (18) eines Teils (16) der Fassung und den Rippen (8) des Wellrohrs (6) erreicht. Zur Unterstützung können Elastomerdichtungen (24, 25) sowie gegebenenfalls eine Lötstelle (34) vorgesehen werden. Die erforderliche Dichtheit wird jedoch bei einer bevorzugten Ausführungsform bereits durch das feste Aufeinanderpressen der metallischen Außenseite des Wellrohrs (6) und der metallischen Innenseite des Teils (16) erreicht. Ein weiterer Teil (17) der Fassung (3) fasst einen Abschnitt (28) der Ummantelung (11) des Wellrohrschlauchs (2) sowohl in Axialrichtung als auch im Hinblick auf Kippbewegungen fest, so dass Schwenkbewegungen des Wellrohrschlauchs (2) nicht zu einer Relativbewegung zwischen dem Wellrohr (6) und der Fassung (3), insbesondere des Teils (16), führen. Der Dichtungsbereich bleibt somit auch bei mechanischer Belastung der Wellrohrschlauchleitung (1) auf Zug oder Biegung unbeeinflusst.



DE 101 04 448 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wellrohrschlauchleitung und ein Verfahren zum Anschließen eines Wellrohrschlauchs zur Herstellung einer solchen Wellrohrschlauchleitung.

[0002] Als Fluidleitungen werden, insbesondere zur beweglichen Verbindung von fluidführenden Aggregaten, sogenannte Wellrohrschläuche verwendet. Diese weisen ein inneres Wellrohr auf, das einen Fluidkanal festlegt. Das meist aus Metall bestehende Wellrohr ist von einer Ummantelung umgeben, die im wesentlichen aus Kunststoff, Elastomermaterial sowie weiteren Komponenten besteht. Die Ummantelung ist häufig mehrschichtig aufgebaut. Beispielsweise besteht sie aus einer Schlauchseele, die sich unmittelbar an das Wellrohr anschließt. Die Schlauchseele trägt häufig einen so genannten Druckträger, der aus einem zugfesten Material gewickelt ist, um die Druckfestigkeit des Wellrohrschlauchs sicherzustellen. Auf dem Druckträger ist meist noch eine Schlauchdecke aufgebracht, die eine äußere Schutzhülle darstellt. Bei der Herstellung solcher Wellrohrschläuche werden die einzelnen Schichten der Ummantelung in aufeinander folgenden Arbeitsgängen auf die vorbereiteten Wellrohre aufextrudiert, die an beiden Enden bereits mit Anschlussnippeln versehen sind. Dadurch sind die Leitungslängen jedoch auf produktionsbedingte "Fixlängen" festgelegt.

[0003] Der Anschluss von Wellrohrschläuchen, die keine Anschlussnippel aufweisen, stellt deshalb ein besonderes Problem dar. Andererseits ist jedoch gerade zu wünschen, vor Ort, d. h. unabhängig von einem vorgegebenen Herstellungsverfahren, anwenderseitig aus langem oder endlosem Wellrohrschlauch-Halbzeugmaterial die gewünschten Verbindungsleitungen herstellen zu können, ohne auf spezielle Lieferungen eines Wellrohrschlauchherstellers angewiesen zu sein.

[0004] Die Verbindung eines Wellrohrschlauchs zu einer weiterführenden Leitung oder zu einem fluidführenden Aggregat muss in mechanischer Hinsicht stabil, sie muss dauerhaft dicht sein und sie soll auf einfache Weise herstellbar sein. Weder Druckbelastung noch mechanische Belastung, wie sie in Betrieb entsprechender Einrichtungen und Aggregate zu erwarten ist, soll oder darf zu Undichtigkeit oder zu einer sonstigen Beschädigung der Verbindung führen.

[0005] Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, eine Möglichkeit zur Herstellung von Wellrohrschlauchleitungen durch Verwendung nicht vorkonfektionierter Wellrohrschläuche zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird mit der Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1 sowie mit dem entsprechenden Anschlussverfahren gelöst:

Die erfindungsgemäße Wellrohrschlauchleitung weist einen Wellrohrschlauch und wenigstens eine endseitig angeordnete Fassung auf, die fest mit dem Wellrohrschlauch verbunden ist. Die Fassung bildet ein Ansatzstück, das mit einer weiterführenden Leitung beispielsweise einem Rohr oder auch einem Fluidkanal eines angeschlossenen Aggregats verbunden ist. Zur Verbindung der Fassung mit dem Wellrohrschlauch ist endseitig ein Abschnitt des inneren Wellrohrs des Wellrohrschlauchs freigelegt und in einen ersten rohrförmigen Teil der Fassung eingeschoben. Die Fassung ist derart verformt, dass die Innenwandung der Fassung abdichtend an wenigstens einer Rippe des Wellrohrs anliegt. Die Innenwandung liegt dabei mit Vorspannung an der Rippe an, so dass die Rippe fest gegen die Innenwandung gepresst ist. Dieser Presssitz bildet eine zuverlässige Abdichtung insbesondere gegen unter hohem Druck stehende Fluide, wie beispielsweise CO<sub>2</sub>. Solche Fluide kom-

men zunehmend in Kältemaschinen als Kältemittel zur Anwendung, insbesondere im Automobilbereich. Außerdem bewirkt der feste Sitz des Wellrohrs in dem ersten Teil der Fassung eine mechanische Halterung des Wellrohrschlauchs.

[0007] Die Fassung ist außerdem mit der Ummantelung des Wellrohrschlauchs verbunden, beispielsweise durch einen becherförmigen Teil in den sich die Ummantelung hinein erstreckt.

[0008] Derartige Verbindungen lassen sich nachträglich an einem Wellrohrschlauchende erzeugen, indem ein Teil der Ummantelung entfernt und das Wellrohrende in der Fassung gesichert wird.

[0009] Zur Herstellung des fluiddichten Presssitzes des Wellrohrs in dem ersten Teil der Fassung kann eine Deformation des rohrförmigen ersten Teils in radialer Richtung vorgenommen werden. Die Deformation ist in einem ringförmigen Bereich durchzuführen, der eine Rippe des Wellrohrs oder mehrere Rippen desselben überspannt. Die Deformation kann beispielsweise durch eine Pressvorrichtung vorgenommen werden, die mehrere sich radial nach innen bewegende Pressbacken aufweist, und unter deren Wirkung der rohrförmige Teil verengt, um das Wellrohr einzuklemmen. Die Lagerung und Klemmung des Wellrohrs an mehreren Rippen ergibt eine besonders sichere mechanische Verbindung und gute Abdichtung.

[0010] Alternativ kann eine Magnetkompression angewendet werden, bei der eine die Fassung konzentrisch umgebende Magnetspule mit einem Stromimpuls beaufschlagt wird. Ist diese ausreichend groß bemessen, kann eine Kompression der Fassung in dem interessierenden Abschnitt erreicht werden. Beide Verfahren (mechanische Deformation, magnetische Deformation) führen zu einer plastischen Deformation des ersten Teils der Fassung.

[0011] Darüber hinaus ist es möglich, die Presspassung zwischen der Fassung und dem Wellrohr durch einen Schrumpfvorgang herbeizuführen. Dazu kann eine Fassung mit Memorieigenschaften (Metall mit Formgedächtnis) Anwendung finden. Darüber hinaus ist es möglich, einen thermischen Schrumpfsitz anzuwenden, beispielsweise indem der erste Teil der Fassung in Bezug auf das Wellrohr ein Untermaß aufweist. Wird das Wellrohr dann mit beispielsweise flüssigem Stickstoff gekühlt und die Fassung im Gegenzug dazu auf beispielsweise 200° oder 300° erwärmt, lässt sich das Wellrohrende in die Fassung einführen. Nach Ausgleich der Temperaturunterschiede hat sich der Fassungsteil zusammengezogen und das Wellrohr wieder ausgedehnt, wodurch eine radiale Presskraft zwischen der Wandung des ersten Teils der Fassung und dem Wellrohr entsteht.

[0012] Es ist darüber hinaus möglich, einen festen Sitz des Endbereichs des Wellrohrs in dem ersten Teil der Fassung zu erreichen, indem das Wellrohr axial komprimiert wird. Dazu wird das von der Ummantelung befreite Ende des Wellrohrs in den Fassungsteil eingeschoben und dort axial soweit komprimiert, dass die sich stauchenden Rippen radial nach außen etwas ausweichen, wodurch eine Verpressung mit der Wandung des Fassungsteils entsteht.

[0013] Mehrere der vorgestellten Maßnahmen können miteinander kombiniert werden wenn dies gewünscht wird, um eine feste Verpressung zu erzielen.

[0014] Es hat sich gezeigt, dass eine auf die genannte Weise oder eine alternative Weise erzielte metallische Dichtung zwischen dem Wellrohr und dem Fassungsteil, insbesondere bei hohen Drücken, diffusionsdicht ist und eine bessere Abdichtung erbringt als eine Dichtung mittels elastomerer Dichtungen. Die Dichtigkeit kann überdies durch eine Schweißverbindung unterstützt und noch weiter verbessert

werden. Dazu wird beispielsweise zunächst der Fassungsteil mit dem Wellrohr verpresst und nachfolgend eine Erwärmung des Pressverbindungs vorgenommen. Die Erwärmung kann beispielsweise mit einem Induktionserwärmungsvorgang erreicht werden. Durch das Zusammenwirken der Presskraft an der Berührungsfläche zwischen der Rippe des Wellrohrs und der Innenwandung und der kurzzeitig einwirkenden hohen Temperatur (unterhalb der Schmelztemperatur der beteiligten Metalle) kann eine Schweißverbindung entstehen.

[0015] Zusätzlich kann ein elastomeres Dichtungselement, beispielsweise ein O-Ring oder dergleichen, zur Abdichtung des Wellrohrs gegen den ersten Teil der Fassung Anwendung finden. Ein solcher O-Ring lässt sich beispielsweise zwischen zwei Rippen des Wellrohrs in die dort vorhandene Lücke einsetzen. Bedarfsweise können mehrere solcher O-Ringe oder sonstige Dichtungselemente vorgesehen werden.

[0016] Der Anschluss des ersten Teils der Fassung an einen weiteren Fluidkanal kann beispielsweise im Wege einer Löt- oder Schweißverbindung erfolgen, indem ein entsprechendes Leitungsstück in das Teil eingesetzt und mit diesem verlötet wird. Zusätzlich kann dieses Leitungsmittel mit dem Wellrohr verlötet oder verschweißt sein. Bevorzugt wird eine Lötverbindung mit dem stirnseitigen Ende des Wellrohrs.

[0017] Der zweite Teil der Fassung kann mit der Ummantelung des Wellrohrschlauchs in formschlüssigem Eingriff stehen. Dazu kann der zweite Teil radial nach innen komprimiert sein, beispielsweise durch Verpressen in einem schmalen oder breiteren ringförmigen Bereich. Wird die Verpressung in einem schmalen ringförmigen Bereich vorgenommen, ist dieser vorzugsweise zwischen zwei Rippen des Wellrohrs angeordnet, um eine Wellrohrdeformation zu mindern oder auszuschließen.

[0018] Der zweite Teil der Fassung kann bedarfsweise innen profiliert sein. Dazu können an seiner Wandung Rippen oder auch ein Gewinde vorgesehen sein. Dadurch wird bei der Verpressung eine besonders feste Verbindung zwischen der Fassung und der Ummantelung erreicht.

[0019] Vorteilhafte Einzelheiten von Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung, der Zeichnungen oder aus Unteransprüchen: In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

[0020] Fig. 1 Eine Wellrohrschlauchleitung in längsgeschnittener ausschnittsweiser Darstellung,

[0021] Fig. 2 eine Fassung zum Anschluss eines Wellrohrschlauchs,

[0022] Fig. 3 die Fassung nach Fig. 2, angeschlossen an ein weiteres Leitungsmittel in längsgeschnittener Darstellung,

[0023] Fig. 4 einen Wellrohrschlauch in ausschnittsweiser längsgeschnittener Darstellung,

[0024] Fig. 5 den Wellrohrschlauch nach Fig. 4 mit einer im Endbereich entfernten Ummantelung in längsgeschnittener Darstellung,

[0025] Fig. 6 den Wellrohrschlauch nach Fig. 5, versehen mit zwei O-Ringen in längsgeschnittener Darstellung,

[0026] Fig. 7 die Wellrohrschlauchleitung vor dem Verpressen in längsgeschnittener Darstellung und

[0027] Fig. 8 eine abgewandelte Ausführungsform einer Wellrohrschlauchleitung in verpresstem Zustand und in längsgeschnittener Darstellung.

[0028] In Fig. 1 ist eine Wellrohrschlauchleitung 1 ausschnittsweise veranschaulicht. Die Wellrohrschlauchleitung 1 enthält einen Wellrohrschlauch 2, der eine flexible Fluidleitung bildet. Der Wellrohrschlauch 2 ist über eine Fassung

3 an ein Rohrstück 4 oder ein sonstiges Leitungsmittel angeschlossen. Anstelle des Rohrstücks 4 kann auch ein sonstiges Anschlussstück vorgesehen sein, das eine weiterführende Leitung bildet, oder Bestandteil eines angeschlossenen Aggregats wie beispielsweise eines zu einer Kältemaschine gehörigen Aggregats ist. Wellrohrschlauchleitungen der in Fig. 1 veranschaulichten Art eignen sich zum Einsatz in Kältemaschinen für Kraftfahrzeuge zur beweglichen und vibrationsfesten Fluidverbindung zwischen einzelnen Aggregaten oder Komponenten der Kältemaschine. Insbesondere ist die Wellrohrschlauchleitung 1 zur Verbindung von Fluidräumen geeignet, die unter hohem Innendruck von bis zu mehreren Hundert Bar stehen.

[0029] Der Wellrohrschlauch 2 enthält ein Wellrohr 6. Dieses weist einen kreisförmigen Querschnitt auf, wobei der Durchmesser des Wellrohrs entlang seiner Achse 7 wellenförmig zu- und abnimmt. Das Wellrohr 6 ist ein dünnwandiges Metallrohr. Durch die wellenförmige Durchmesservariation weist es ringförmige, von einander beabstandete Rippen 8 auf, zwischen denen jeweils Lücken 9 vorhanden sind.

[0030] Der Wellrohrschlauch 2 ist gesondert in Fig. 4 veranschaulicht. Wie ersichtlich, trägt das Wellrohr 6 eine Ummantelung 11, die aus einer Schlauchseele 12, einem konzentrisch zu dem Wellrohr 6 auf der Schlauchseele 12 angeordneten Druckträger 14 und einer äußeren Abdeckung 15 besteht. Die Schlauchseele 12 ist beispielsweise ein Elastomerkörper, der stoffschlüssig mit dem Wellrohr 6 verbunden ist, und auf den Rippen 8 sitzt und die Lücken 9 zwischen den Rippen 8 ausfüllt. Sein zylindrischer Außenmantel wird vom dem Druckträger 14 umschlossen, der beispielsweise durch einen Gewebeslauch, sich überkreuzende textile Fäden oder Drähte oder eine ähnliche zugsteife Struktur gebildet sein kann. Die äußere Abdeckung 15 ist wiederum ein Elastomermaterial oder ein Kunststoff, der zum äußeren Schutz des Wellrohrschlauchs 2 dient.

[0031] Zum Anschluss des Wellrohrschlauchs 2 dient die in Fig. 2 gesondert veranschaulichte Fassung 3. Die Fassung 3 weist einen ersten rohrförmigen Teil 16 und einen zweiten becherförmigen Teil 17 auf. Der erste Teil 16 legt mit seiner Innenwandung 18 eine Durchgangsöffnung 19 fest. Diese ist ungefähr zylindrisch – zumindest weist sie einen zylindrischen Abschnitt 21 auf, dessen Durchmesser geringfügig größer ist als der Außendurchmesser des Wellrohrs 6.

[0032] Der erste Teil 16 erstreckt sich in eine bodenseitige Öffnung des zweiten Teils 17 hinein und ist hier mit dem Boden des becherförmig ausgebildeten zweiten Teils 17 verbunden, beispielsweise verschweißt oder verlötet. Es können auch beide Teile 16, 17 miteinander einstückig verbunden sein. Ausgehend von der in den Becher mündenden Durchgangsöffnung 19 erstreckt sich eine weiterführende Öffnung 22 durch den Teil 17, so dass die Fassung 3 an beiden Stirnseiten offen ist. Die die Öffnung festlegende Wandung 23 des zweiten Teils ist beispielsweise zylindrisch glatt ausgebildet.

[0033] Wie in Fig. 3 veranschaulicht, kann die Fassung 3 aus den Teilen 16, 17 vorab gefügt werden, indem das Teil 16 in das Teil 17 eingesteckt und mit diesem verbunden wird. Außerdem kann das Rohrstück 4 in das offene Ende des Teils 17 eingefügt und mit diesem verbunden werden. Die Verbindung kann eine Lötverbindung sein. Bedarfsweise können auch andere Verbindungstechnologien angewendet werden.

[0034] Die in Fig. 1 veranschaulichte Wellrohrschlauchleitung 1 wird folgendermaßen hergestellt:

Es wird von einem geeigneten Rohmaterial zunächst ein Stück Wellrohrschlauch 2 in der gewünschten Länge abgeschnitten. Von dem ausschnittsweise in Fig. 4 dargestellten Wellrohrschlauch 2 wird dann die Ummantelung 11 in ei-

nem Endbereich 24 von dem Wellrohr 6 entfernt. Dadurch wird das Wellrohr 6 in dem Endbereich 24 freigelegt. Wenigstens einige der Rippen 8 des Endbereichs 14 werden dabei beispielsweise mittels umlaufender Drahtbürsten soweit gesäubert, dass sie an dem Außenumfang der Rippen 8 eine metallisch saubere Oberfläche aufweisen. Außerdem werden aus den Lücken 9, mindestens aber aus einer Lücke 9, die vorhandenen Elastomerreste der Schlauchseele 12 entfernt, um einen Sitz für Dichtungselemente, beispielsweise O-Ringe 25, 26 auszubilden. Dies ist in Fig. 6 veranschaulicht. Die O-Ringe 25, 26 sind nahe dem freien Ende des Wellrohrs 6 in zwei Lücken jeweils zwischen Rippen 8 angeordnet. Die O-Ringe 25, 26 sind von ihrem Schnurdurchmesser her so bemessen, dass sie den gleichen Außendurchmesser haben, wie die Rippen 8 oder geringfügig über die Rippen 8 radial nach außen vorstehen. Der Übergang zwischen dem freigelegten Endbereich 24 des Wellrohrs und der unverletzten Ummantelung 11 wird durch eine Ringschulter 27 gebildet, deren Form der Form des Bodens des becherförmigen Teils 17 (Fig. 1) angepasst ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Ringschulter 27 durch eine im wesentlichen plane ringförmige Stirnfläche der Ummantelung 11 gebildet.

[0035] Zur weiteren Montage der Fassung 3 wird das vorbereitete Ende des Wellrohrschlauchs 2, wie es aus Fig. 6 ersichtlich ist, in die Fassung gemäß Fig. 3 eingeschoben, bis das stirnseitige Ende des Wellrohrs 6 an dem Rohrstück 4 und die Ringschulter 27 an dem Boden des Teils 17 Anlage findet. Dieser Zustand ist in Fig. 7 veranschaulicht. Bedarfsweise kann zwischen dem Wellrohr 6 und das stirnseitige Ende des Rohrstücks 4 ein aus Lot bestehender Ring eingelegt sein. Die Rippen 8 des Wellrohrs 6 sitzen mit geringfügigem Spiel in dem ersten Teil 16 der Fassung. Die Ummantelung 11 des Wellrohrschlauchs 2 sitzt ebenfalls mit geringfügigem Spiel in dem Teil 17 der Fassung 3. Die O-Ringe 25, 26 stehen vorzugsweise bereits in Berührung mit der Wandung 18 des Teils 16.

[0036] Es wird nun zunächst ein Lötvorgang durchgeführt, in dem das Wellrohr 6 mit seinem Ende an das Rohrstück 4 bzw. das Teil 16 bei einer Lötstelle 34 angelötet wird. Dies erfolgt, wenn zuvor ein Lotring eingelegt worden ist, lediglich durch Erwärmung des betreffenden Bereichs der Fassung 3. Die Lücken 9 werden dabei nicht mit Lot gefüllt – sie bleiben frei. In diesem Verfahrensschritt kann bedarfsweise auch die Lötverbindung zwischen den Teilen 16 und 17 hergestellt werden, wenn diese nicht bereits im Vorhinein hergestellt worden ist. Ist hingegen keine Lötverbindung zwischen dem Ende des Wellrohrs 6 und der Fassung 3 bzw. dem Rohrstück 4 gewünscht, kann der Lötprozess entfallen.

[0037] Zur Herstellung der metallischen Abdichtung des Fluidkanals, d. h. letztendlich des Wellrohrs 6, gegen das Rohrstück 4 wird die Fassung 3 nun in die in Fig. 1 veranschaulichte Form überführt. Dazu werden beide Fassungs-teile (Teil 16, Teil 17) jeweils in einem ringförmigen Bereich mit einer radial nach innen gerichteten Kraft beaufschlagt. Dies ist in Fig. 1 für den Abschnitt 21 durch den Kraftbelag F veranschaulicht. Dieser wird beispielsweise durch mehrere radial nach innen bewegte Pressbacken auf den Außenumfang des Teils 16 aufgebracht. Die Kraftrichtung ist dabei an allen Stellen des Umfangs des Teils 16 im wesentlichen radial nach innen gerichtet, wodurch sich das Teil 16 plastisch deformiert. Dadurch nimmt der freie Innendurchmesser der Durchgangsöffnung 19 in dem Abschnitt 21 ab.

[0038] Im gleichen Schritt oder in einem weiteren Pressschritt wird der Teil 17, der einen Abschnitt 28 der Ummantelung aufnimmt, in ein oder mehreren ringförmigen Berei-

chen am gesamten Umfang des ringförmigen Bereichs mit einer radial nach innen gerichteten Kraft F1 beaufschlagt. Es entstehen dadurch ringförmige radial nach innen deformierte Pressbereiche 29, 31, die axial mit Lücken 9 zwischen 8 übereinstimmen, und die Ummantelung 11 form- und kraftschlüssig festklemmen. Dadurch ist die Ummantelung 11 des Wellrohrschlauchs 2 axial fest in der Fassung 3 gehalten. Die Abdichtung wird hingegen durch den metallischen Presssitz zwischen der Innenwandung 18 und den Außenumfangsflächen der Rippen 8 in dem Abschnitt 21 erreicht.

[0039] Wie Fig. 1 veranschaulicht, kann in das Wellrohr 6 ein Schlauch oder flexibles Rohr 32 eingebracht sein, das spielfrei in das Rohrstück 4 ragt, und die Rippen 8 zu dem Fluidkanal hin abdeckt. Dies ist insbesondere deshalb möglich, weil die Fassung 3 den Wellrohrschlauch anschließt, ohne an irgendeiner Stelle dessen Innendurchmesser zu verengen. Das Rohr 32 kann zur Minderung der Geräuschbildung einer Fluidströmung sowie zur Reduzierung des Durchflusswiderstands dienen. Es kann jedoch bedarfsweise auch weggelassen sein.

[0040] Eine abgewandelte Ausführungsform der Fassung 3 ist aus Fig. 8 ersichtlich. Diese stimmt im wesentlichen mit der vorbeschriebenen Fassung 3 überein. Die Unterschiede können in folgendem bestehen:

Bei der Fassung nach Fig. 8 ist das Teil 17 an seiner Wandung 23 mit einer Profilierung versehen. Die Profilierung kann, wie dargestellt, durch einzelne ringförmige Rippen gebildet sein, die konzentrisch zu der Achse 7 angeordnet sind. Im Urzustand, d. h. wenn der Teil 17 noch nicht deformiert ist, ist der Innendurchmesser der Rippen 33 so groß, dass er den Außendurchmesser der Abdeckung 15 übersteigt. Somit lässt sich der Abschnitt 28 der Ummantelung leicht in die Fassung 3 einschieben. Bei Verpressen (radiales Komprimieren des Teils 17) drängen die Rippen 33 dann in die Abdeckung 15 des Wellrohrschlauchs 2 ein und sichern diesen formschlüssig. Diese Ausführungsform hat insbesondere dann Bedeutung wenn die radial nach innen Umfangskraft zur Deformierung des Teils 17 als Kraftbelag in einem relativ breiten Ringbereich des Teils 17 aufgebracht werden soll, so dass nahezu die gesamte Wandung 23 radial nach innen deformiert wird. Anstelle der Rippen 33 kann auch ein Schneidgewinde vorgesehen sein, das sich in die Abdeckung 15 schneidet, wenn die Fassung 3 mit dem Wellrohrschlauch 2 verschraubt wird.

[0041] Zum Anschluss von nicht mit Armaturen versehenen Wellrohrschläuchen zum Transport vorzugsweise gasförmiger Medien bei Hochdruckanwendungen, ist eine Fassung 3 vorgesehen, die ein freigelegtes Ende des Wellrohrs 6 des Wellrohrschlauchs 2 aufnimmt, und mit diesem unter Ausbildung einer metallischen Abdichtung verpresst wird. Die metallische Abdichtung wird durch Flächenpressung zwischen der Innenwandung 18 eines Teils 16 der Fassung und den Rippen 8 des Wellrohrs 6 erreicht. Zur Unterstützung können Elastomerdichtungen 24, 25 sowie gegebenenfalls eine Lötstelle 34 vorgesehen werden. Die erforderliche Dichtigkeit wird jedoch bei einer bevorzugten Ausführungsform bereits durch das feste aufeinander pressen der metallischen Außenseite des Wellrohrs 6 und der metallischen Innenseite des Teils 16 erreicht. Ein weiterer Teil 17 der Fassung 3 fasst einen Abschnitt 28 der Ummantelung 11 des Wellrohrschlauchs 2 sowohl in Axialrichtung als auch im Hinblick auf Kippbewegungen fest, so dass Schwenkbewegungen des Wellrohrschlauchs 2 nicht zu einer Relativbewegung zwischen dem Wellrohr 6 und der Fassung 3, insbesondere des Teils 16 führen. Der Dichtungsbereich bleibt somit auch bei mechanischer Belastung der Wellrohrschlauchleitung 1 auf Zug oder Biegung unbeeinflusst.

## Patentansprüche

1. Wellrohrschlauchleitung (1), insbesondere für Druck führende Einrichtungen, insbesondere Kältemaschinen für Kraftfahrzeuge,  
mit einem Wellrohrschlauch (2), der ein Wellrohr (6) aufweist, das axial voneinander beabstandete schrauben- oder ringförmige Rippen (8) aufweist und das von einer Ummantelung (11) umgeben ist, die das Wellrohr (6) mit Ausnahme wenigstens eines Endbereichs (24) 5 umgibt,  
mit einer Fassung (3), die einen ersten rohrförmigen Teil (16) mit einer Durchgangsöffnung (19) zur Aufnahme des Endbereichs (24) und einen zweiten rohrförmigen Teil (17) mit einer Öffnung (22) zur Aufnahme eines Abschnitts (28) der Ummantelung (11) aufweist, wobei die Durchgangsöffnung (19) von einer Innenwandung (18) des ersten Teils (16) und die Öffnung (22) von einer Wandung (23) des zweiten Teils (17) festgelegt ist, 10  
mit einem Leitungsmittel (4), das mit dem rohrförmigen Teil (16) fluiddicht verbunden ist,  
wobei wenigstens der erste rohrförmige Teil (16) in seiner Radialrichtung derart deformiert ist, dass er mit seiner Innenwandung (18) an wenigstens einer Rippe (8) 25 des Wellrohrs (6) abdichtend anliegt.
2. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wellrohr (6) ein Metallrohr ist, dass der erste Teil (16) aus Metall besteht und dass zwischen dem ersten Teil (16) und dem Wellrohr (6) 30 ein fluiddichter Presssitz ausgebildet ist.
3. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste rohrförmige Teil (16) in seiner Radialrichtung derart deformiert ist, dass er mit seiner Innenwandung (18) an mehreren Rippen (8) des Wellrohrs (6) abdichtend anliegt und dass zwischen dem ersten Teil (16) und dem Wellrohr (6) ein fluid- 35 dichter Presssitz ausgebildet ist.
4. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teil (16) plastisch deformiert ist. 40
5. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die plastische Deformation in einem ringförmigen Bereich (21) des ersten Teils (16) radial nach innen gerichtet ist. 45
6. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teil (16) in einem Schrumpfsitz auf dem Wellrohr (6) sitzt.
7. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwandung (18) des ersten Teils (16) mit der Rippe (8) des Wellrohrs (6) eine metallische Dichtung bildet. 50
8. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwandung (18) des ersten Teils (16) mit der Rippe (8) des Wellrohrs (6) verschweißt ist. 55
9. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wellrohr (6) zwischen zwei Rippen (8) seines Endbereichs (24) mit wenigstens einem Dichtungselement (24, 25) versehen ist, das mit der Innenwandung (18) des ersten Teils (16) in abdichtender Anlage steht. 60
10. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitungsmittel (4) starr ausgebildet ist und in den ersten rohrförmigen Teil (16) der Fassung (3) ragt. 65
11. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Wellrohr (6) mit dem Leitungsmittel (4) verbunden ist.
12. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitungsmittel (4) mit dem ersten Teil (16) und mit dem Wellrohr (6) verlötet ist.
13. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teil (16) und der zweite Teil (17) miteinander verschweißt oder verlötet sind.
14. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Teil (17) mit dem ersten Teil (16) einstückig ausgebildet ist.
15. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Teil (17) mit der Ummantelung (11) in formschlüssigem Eingriff steht.
16. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Teil (17) mit der Ummantelung (11) verpresst ist.
17. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Teil (17) eine Innenprofilierung (33) aufweist.
18. Wellrohrschlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Wellrohr (6) ein Schlauch (32) angeordnet ist.
19. Verfahren zum Anschließen eines Wellrohrschlauchs (2) an andere Leitungsmittel (4), mit folgenden Schritten:
  - a. Entfernen der Ummantelung (11) des Wellrohrschlauchs (2) in einem Endbereich (24), dessen Länge geringer ist als die Länge eines ersten Teils (16) einer Fassung (3),
  - b. Säubern des freigelegten Endbereichs (24) Wellrohrs (6),
  - c. Aufbringen der Fassung (3) auf den Endbereich (24, 28) des Wellrohrschlauchs (2),
  - d. Einsetzen des Leitungsmittels (4) in den ersten Teil (16) der Fassung (3),
  - e. Verbinden des Leitungsmittels (4) mit dem ersten Teil (16),
  - f. Verformen der Fassung (3) zur Sicherung und Abdichtung derselben gegen das Wellrohr (6) und die Ummantelung.

---

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

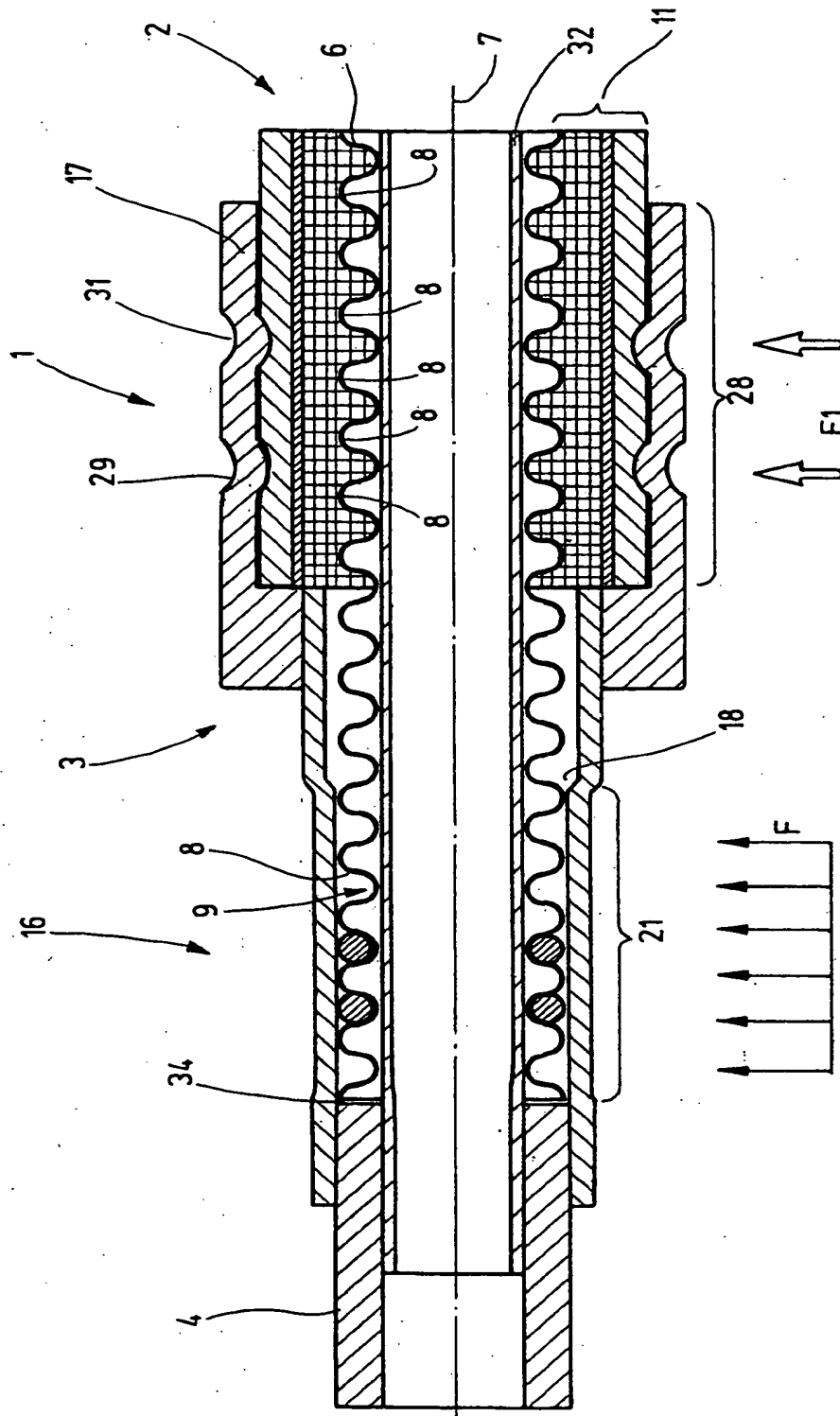


Fig. 1

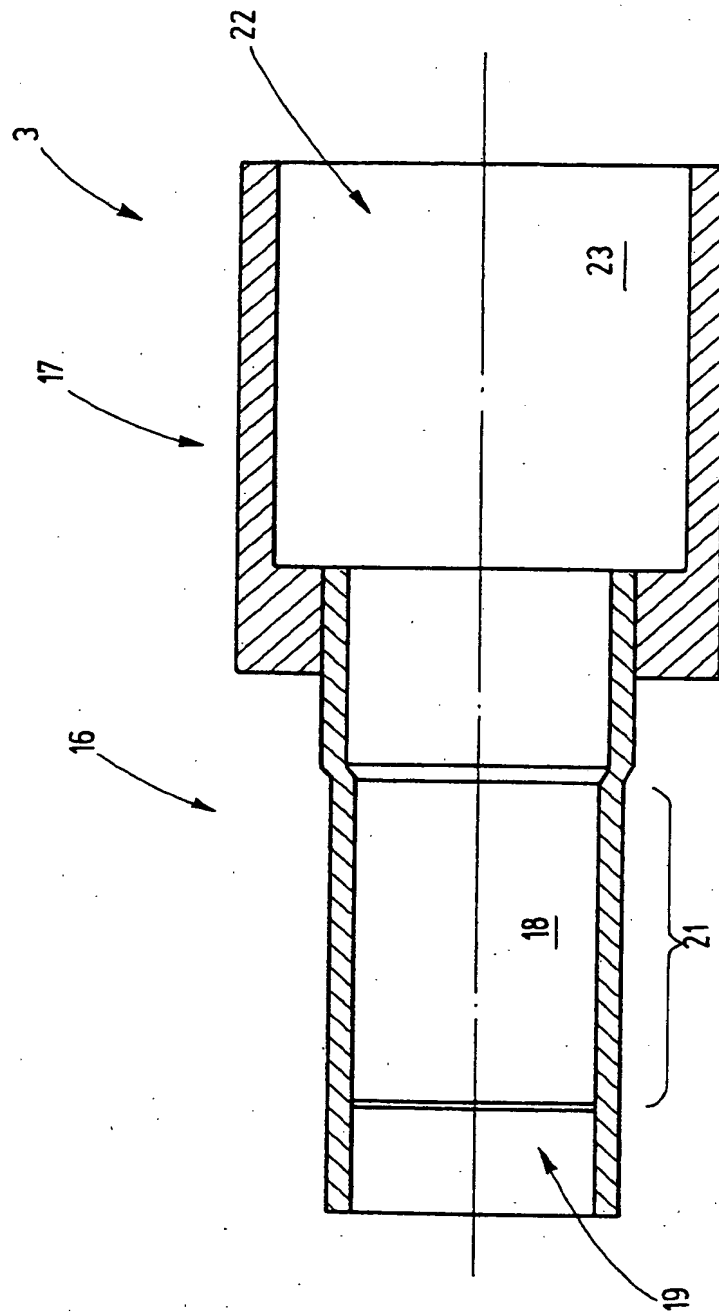


Fig. 2



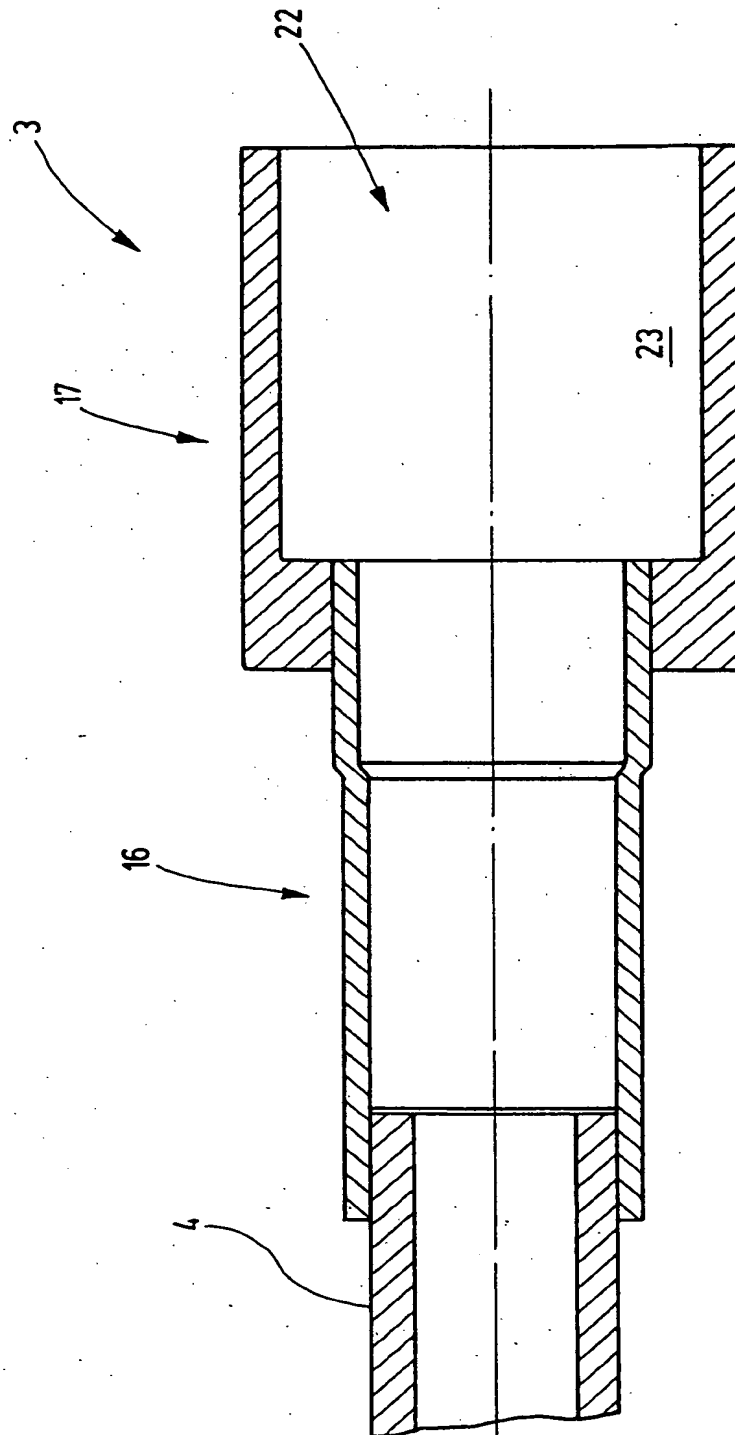


Fig.3

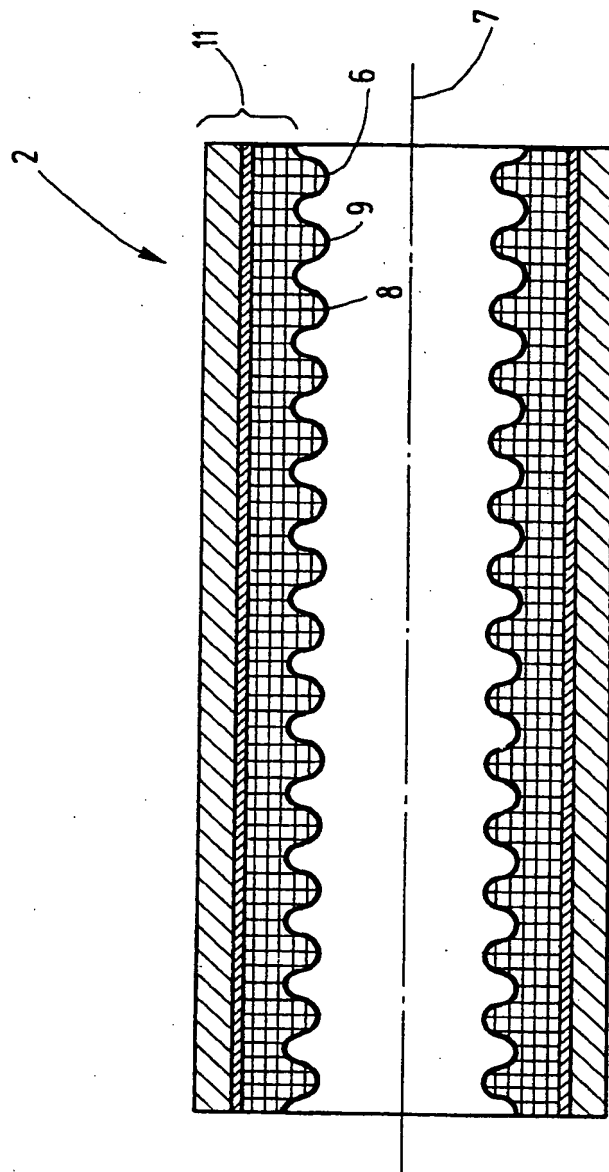


Fig.4

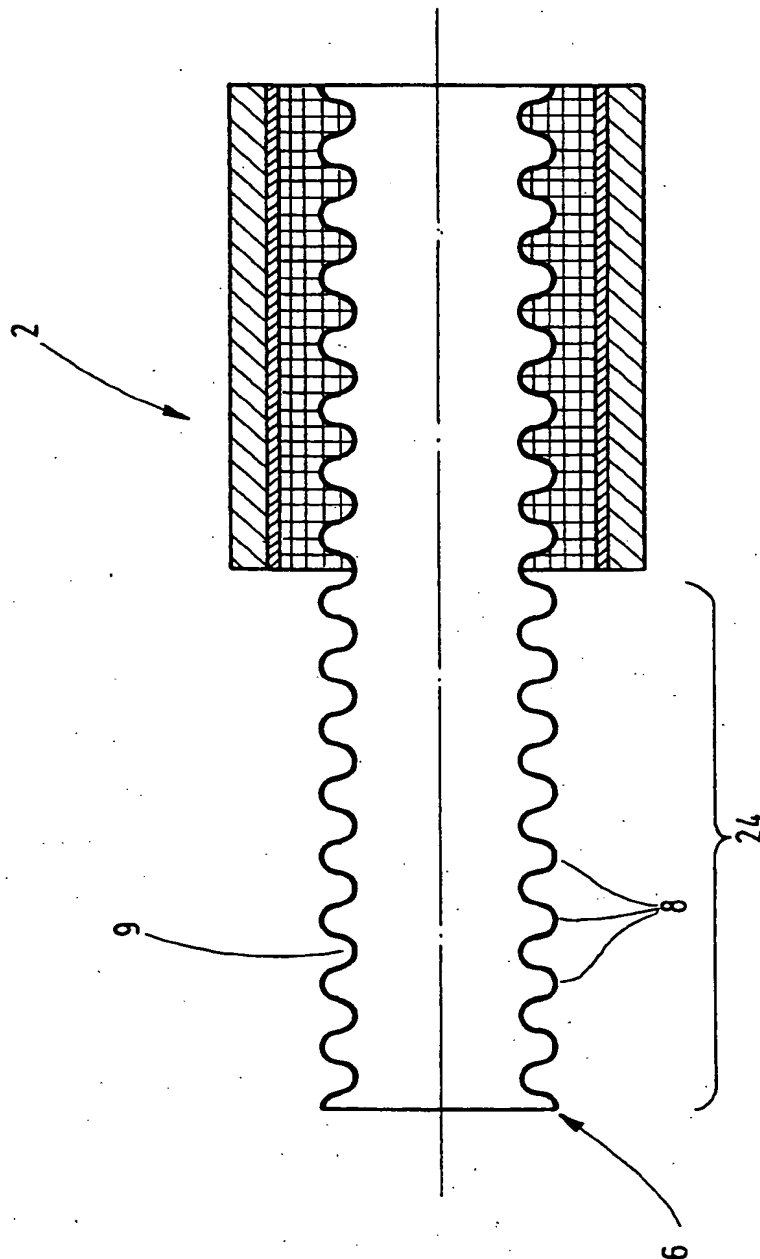


Fig. 5

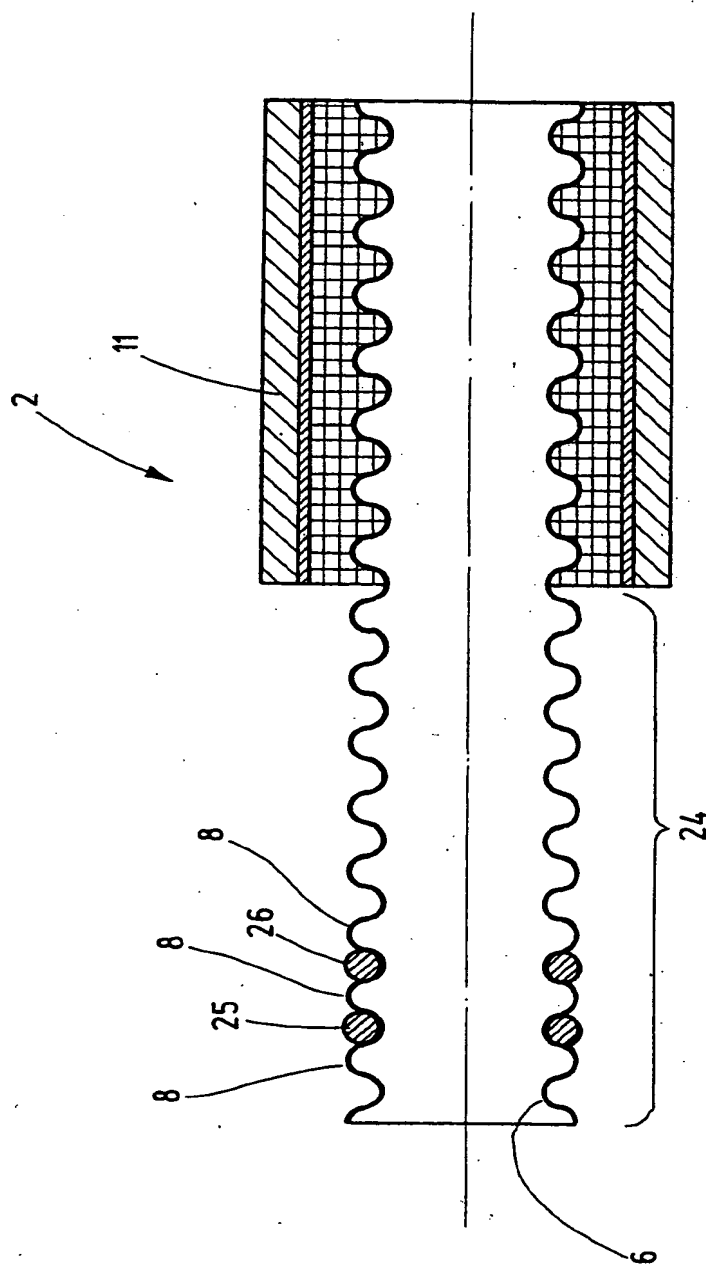


Fig. 6

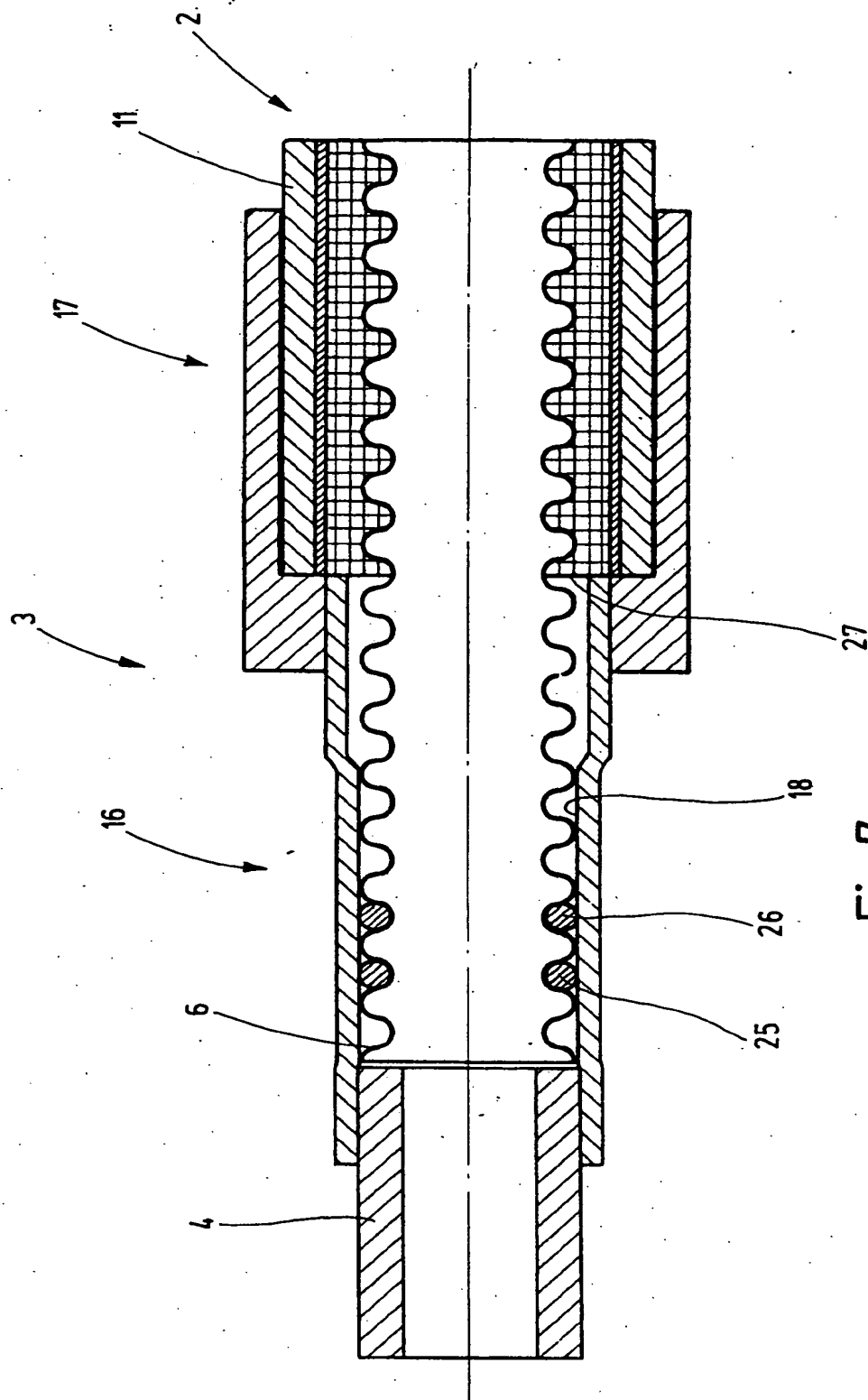


Fig. 7

